

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-281678  
(43)Date of publication of application : 10.10.2001

(51)Int. Cl. G02F 1/1341  
G02F 1/13

(21)Application number : 2000-092195 (71)Applicant : FUJITSU LTD

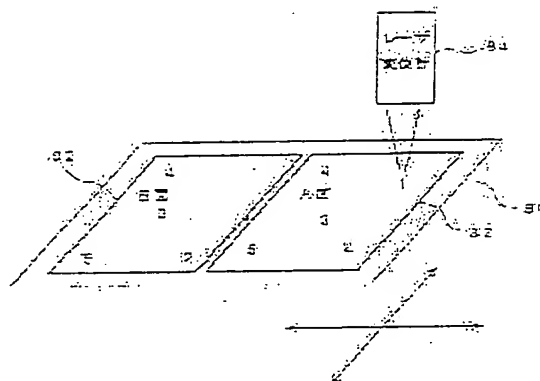
(22)Date of filing : 29.03.2000 (72)Inventor : MURATA SATOSHI  
SUGIMURA HIROYUKI  
NAKAYAMA NORIMICHI  
INOUE HIROYASU

## (54) METHOD OF MANUFACTURING LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for manufacturing a liquid crystal display device, in which a liquid crystal can be dripped with a quantity most suited for respective substrates, with respect to the method for manufacturing the liquid crystal display device, using the dripping injection method.

SOLUTION: In a dripping injection step, in the case of manufacturing two liquid crystal display panels with division of one glass substrate 80 into two panels, for example, describing two CF(color filter) substrates 82, on which post spacers are formed, as A plane and B plane respectively as shown in figure, heights of the posts at a plurality of points (five points expressed by numerals 1-5 in the example shown in the figure) in the respective A and B planes are measured with a laser displacement detector 84 and an average value is obtained. In this way, the height of the post spacers is measured beforehand, and the quantity of the liquid crystal to be dripped is controlled based on the measured value.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-281678

(P2001-281678A)

(43) 公開日 平成13年10月10日 (2001.10.10)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テラコード (参考)
G 0 2 F 1/1341		G 0 2 F 1/1341	2 H 0 8 8
1/13	1 0 1	1/13	1 0 1 2 H 0 8 9

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-92195 (P2000-92195)

(22) 出願日 平成12年 3 月 29 日 (2000. 3. 29)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番  
1 号

(72) 発明者 村田 聡

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番  
1 号 富士通株式会社内

(72) 発明者 杉村 宏幸

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番  
1 号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100101214

弁理士 森岡 正樹

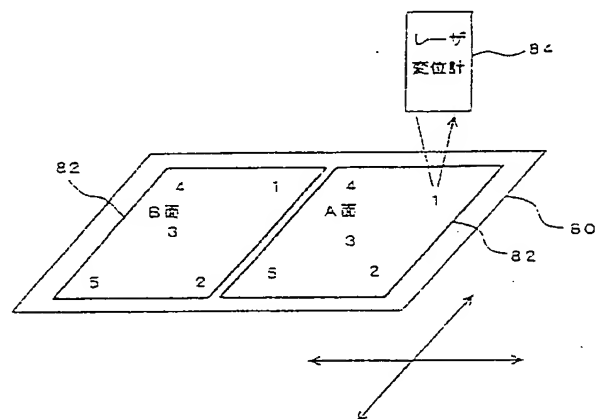
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、滴下注入法を用いた液晶表示装置の製造方法に関し、基板毎に最適な滴下量で液晶を滴下できる液晶表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】滴下注入工程において、1枚のガラス基板 80 から2枚の液晶表示パネルを作製する2面取りの場合、例えば柱状スペーサが形成された2枚のCF基板 82 を図示のようにA面、B面として、A面とB面のそれぞれで、複数点（図示例では数字1～数字5の5箇所）の支柱高さをレーザ変位計 84 で測定して平均値を求める。このようにして柱状スペーサの支柱高さを予め測定し、測定値に基づいて液晶滴下量を制御する。



## 請求の範囲]

項1] 基板上に液晶を滴下し、前記基板の液晶滴を対向基板に対向させて真空中で貼り合わせから戻すことにより液晶注入を行う液晶表示装置の法において、

滴下する基板の状態に基づいて、貼り合わせる2板間に封止される最適液晶量を予測し、予測値にて滴下液晶量を制御することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

項2] 請求項1記載の液晶表示装置の製造方法に

適液晶量は、前記2枚の基板間のセル厚を決定するに設けられた柱状スペーサの高さを測定して予測とを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

項3] 請求項1記載の液晶表示装置の製造方法に

適液晶量は、前記2枚の基板間のセル厚を決定するに散布された球状粒子の散布密度を測定して予測とを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

項4] 請求項1乃至3のいずれか1項に記載の液晶表示装置の製造方法において、

適液晶量の予測は、多面取り基板にあってはパネル領域等を行うことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

項5] 請求項1乃至4のいずれか1項に記載の液晶表示装置の製造方法において、

適液晶量の予測は、前記2枚の基板の一方にメインセルを形成する工程と並行に行われることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

項6] 請求項1乃至4のいずれか1項に記載の液晶表示装置の製造方法において、

適液晶量の予測は、前記液晶を滴下する基板ステータで行うことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

## 項の詳細な説明]

001]

項の属する技術分野] 本発明は、液晶表示装置の製造法に関し、特に、滴下注入法を用いて2枚の基板間、液晶を封止する液晶表示装置の製造方法に関する。

002]

従来の技術] 液晶表示装置のなかでも、薄膜トランジスタ(TFT)をスイッチング素子として用いたアクティブマトリクス型のカラー液晶表示装置はフラットパネルディスプレイの主流として注目され、高品質で大量生産可能な製造方法が要求されている。

003] 液晶表示装置の製造工程は大別すると、ガラス基板上に配線パターンや薄膜トランジスタ(TFT)等のスイッチング素子(アクティブマトリクス型)等を形成するアレイ工程と、配向処理やスペーサ層、及び対向するガラス基板間に液晶を封入するセ

ル工程と、ドライバICの取付けやバックライト装着などを行うモジュール工程とからなる。

【0004】このうちセル工程で行われるスペーサの配置プロセスでは、ビーズ状の多数の球状粒子を基板面に散布する方法と、球状粒子に代えて、対向するガラス基板の一方または双方に柱状スペーサを形成する方法のいずれかが用いられる。これらの方法で形成されるスペーサは、対向するガラス基板間のセルギャップ(セル厚)を一定に保つために用いられる。

【0005】また、液晶注入プロセスでは、TFTが形成されたアレイ基板と、それに対向してカラーフィルタ(CF)等が形成された対向基板とをシール剤を介して貼り合わせた後シール剤を硬化させ、次いで液晶と基板とを真空槽に入れてシール剤に開口した注入口を液晶に浸けてから槽内を大気圧に戻すことにより基板間に液晶を封入する方法(真空注入法)が用いられている。

【0006】それに対し近年、例えばアレイ基板周囲に枠状に形成したメインシールの枠内の基板面上に規定量の液晶を滴下し、真空中でアレイ基板と対向基板とを貼り合せて液晶封入を行う滴下注入法が注目されている。この滴下注入法は、従来の液晶表示パネルの製造に広く用いられてきた真空注入法と比較して、第1に液晶材料の使用量を大幅に低減できること、第2に液晶注入時間を短縮できること等から、液晶表示パネル製造のコストを低減し量産性を向上させる可能性を有しているため、液晶表示パネル製造工程での適用が強く望まれている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】滴下注入法では、液晶滴下注入装置(ディスペンサ)を用いて所定量の液晶を基板上に滴下する。ところが、ディスペンサの滴下精度やセルギャップのばらつきにより、貼り合わせる2枚の基板間に封止される液晶量に過不足が生じるという問題がある。封止された液晶量が不足しているといわゆる気泡ができてしまう。また封止液晶量が多いと表示むらを生じる。これら気泡や表示むらを生じているパネルはいずれも不良品となる。

【0008】セルギャップを柱状スペーサで確保する方法では、基板上に数ミクロンの高さの樹脂製支柱を形成するため、基板間で支柱高さ(膜厚)にばらつきが生じ易い。基板間で支柱高さのばらつきが大きいと、ある基板用に設定した液晶滴下量を他の基板にそのまま適用すると、液晶量が多過ぎたり少な過ぎたりする事態を生じる。1枚のガラス基板から複数の液晶表示パネルを形成する多面取り用基板でも、各表示パネル形成領域間で支柱高さにばらつきを生じる可能性がある。このため、多面取りガラス基板内の最適液晶滴下量は各表示パネル形成領域等に異なる場合が生じる。

【0009】また、セルギャップをビーズ散布により確保する方法では、大きさのほぼ揃った球状粒子が使用されるが、ビーズの散布数(散布密度)により貼り合わせ

る2枚の基板間に封止される最適液晶量が異なるので上記と同様に滴下液晶量の過不足が生じる場合がある。

【0010】本発明の目的は、滴下注入法において、基板毎に最適な滴下量で液晶を滴下できる液晶表示装置の製造方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的は、基板上に液晶を滴下し、前記基板の液晶滴下面側を対向基板に対向させて真空中で貼り合わせから大気圧に戻すことにより液晶注入を行う液晶表示装置の製造方法において、液晶を滴下する基板の状態に基づいて、貼り合わせる2枚の基板間に封止される最適液晶量を予測し、予測値に基づいて滴下液晶量を制御することを特徴とする液晶表示装置の製造方法により達成される。

【0012】上記本発明の液晶表示装置の製造方法において、前記最適液晶量は、前記2枚の基板間のセル厚を決定するために設けられた柱状スペーサの高さを測定して予測することを特徴とする。

【0013】上記本発明の液晶表示装置の製造方法において、前記最適液晶量は、前記2枚の基板間のセル厚を決定するために散布された球状粒子の散布密度を測定して予測することを特徴とする。

【0014】上記本発明の液晶表示装置の製造方法において、前記最適液晶量の予測は、多面取り基板にあってはパネル形成領域毎に行うことを特徴とする。

【0015】上記本発明の液晶表示装置の製造方法において、前記最適液晶量の予測は、前記2枚の基板の一方にメインシールを形成する工程と並行に行われることを特徴とする。

【0016】上記本発明の液晶表示装置の製造方法において、前記最適液晶量の予測は、前記液晶を滴下する基板ステージ上で行うことを特徴とする。

【0017】本発明によれば、滴下注入法を用いる液晶表示装置の製造方法において、柱状スペーサの支柱高さを測定し、その測定値に基づいて最適液晶量を滴下することができる。また、球状粒子を散布する場合は、その散布密度を測定してそれに基づいて最適液晶量を滴下することができる。したがって、本発明によれば、液晶表示パネル毎に最適な液晶量を滴下でき、液晶量の不足によるいわゆる気泡や液晶量の過多による表示むらをなくすることができ、安定した量産が可能となる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の製造方法を図1乃至図11を用いて説明する。図1は、本実施の形態による液晶表示装置の製造方法で用いるCF基板の構成例であって、MVA方式(Multi-domain Vertical Alignment)液晶表示装置で用いられるCF基板を示している。このCF基板は、樹脂重ねによりブラックマトリクス、ITOを形成する際に、さらに突起構造を重ね

てスペーサを兼ねる支柱を設けたスペーサレスCFの一例である。

【0019】図1(a)において、斜線を付した部分はそれぞれ色樹脂R、G、Bが形成されてカラーフィルタとして機能する部分である。それ以外の部分は色樹脂が重ね合わされてブラックマトリクスBMとして機能する。その上に突起20、20cが形成される。図1(b)は図1(a)のA-A'線における断面図である。図1(b)より、ガラス基板22上に色樹脂R、G、Bが形成されるが、横方向の各画素間では2色の色樹脂が重ね合わされてブラックマトリクスBMが形成されている。また、図1(c)は図1(a)のB-B'線における断面図である。格子点を除く部分は2色の樹脂が重ね合わされてブラックマトリクスBMとなっているが、格子点においては、3色の色樹脂が重ね合わされ、さらに、突起20の一部である突起20cが重ね合わされ、その部分が柱状スペーサ(支柱)として機能している。

【0020】次に、本実施の形態による液晶表示装置の製造方法で用いるフランジャーポンプ式のディスペンサの概略の構成について図2を用いて説明する。図2において、ディスペンサ30は、中空の円筒形状の筐体32を有しており、円筒形状の中心軸をほぼ鉛直方向に向けて使用するようにになっている。筐体32内には、円筒形状の中心軸に沿って細長い棒状のピストン34が鉛直方向に移動可能に支持されている。ピストン34の先端部は、筐体32の鉛直下方端に設けられたノズル36内方を移動することができるようになっている。筐体32のノズル36近傍の側壁の開口からは、液晶収納容器38内の液晶が供給管40を介して図示の矢印に沿ってノズル36にまで流入できるようになっている。ノズル36内に達した液晶は、ノズル36でのピストン34先端の移動量に依存してノズル36から滴下するようになり、外力を受けない限り液晶自身の表面張力によりノズル36から吐出しないようになっている。

【0021】筐体32内の空気室の側壁には、鉛直方向に離れて設けられた2つの空気流入口42、44が取り付けられている。ピストン34には、空気室内を2つに分離する隔壁46が固定されている。隔壁46は、ピストン34と共に、空気流入口42、44の間の空気室内壁を揺動することができるようになっている。したがって、隔壁46は、空気流入口42から空気室内に空気が流入すると鉛直下方に圧力を受けて下方に移動し、空気流入口44から空気室内に空気が流入すると鉛直上方に圧力を受けて上方に移動する。これにより、ピストン34を鉛直方向に所定量移動させることができるようになっている。

【0022】空気流入口42、44は、ポンプコントローラ48に接続されている。ポンプコントローラ48は、空気を吸入して所定のタイミングで空気流入口

2、44のいずれかに空気を送り込むようになっている。

【0023】以上説明した構成のディスペンサ30は、1ショット当たり5mgの液晶50を滴下するようになっている。なお、この1ショット当りの液晶滴下量は、直体32上方に突出したピストン34に固定されたマイクロゲージ2を用いて、ピストン34の鉛直方向の移動量を制御することにより調整することができるようになっている。

【0024】次に、本発明の実施の形態による液晶表示装置の製造方法で用いる滴下注入法の概要を図3を用いて説明する。まず、図3(a)に示すように、例えば、TFT等のスイッチング素子が形成されたアレイ基板60の基板面上の複数箇所に、ディスペンサ30(図示せず)から液晶62を滴下する。次いで、表示領域内に共通(コモン)電極やカラーフィルタが形成され、表示領域外周囲に紫外線(UV)照射で硬化するUVシール剤64が塗布された対向基板であるCF基板66を位置合わせしてアレイ基板60に貼り付ける。この工程は真空中で行われる。次いで、貼り合わせた基板を大気中に戻すと図3(b)に示すように、貼り合わせたアレイ基板60とCF基板66間の液晶62が大気圧により拡散する。次に、図3(c)に示すように、シール剤64の塗布領域(メインシール)に沿う移動方向68でUV光源70を移動させながらUV光72をシール剤64に照射し、シール剤64を硬化させる。これにより、アレイ基板60とCF基板66との間のセルギャップ(セル厚)が、図1で示した複数の支柱20cにより確保された液晶表示パネルができあがる。

【0025】ここで、セル厚と最適滴下量との関係は、例えば図4に示すようになっている。図4は、額縁部対角の長さが1.5インチでセル厚が5μmの液晶表示パネルについて示している。これ以降の各図においても当該液晶表示パネルを例にとって説明するものとする。図4は、横軸に液晶の滴下量(mg)をとって最適滴下量の範囲及び液晶量の過不足について示しており、図中ほぼ中央に示す250mgが最適滴下量であることを示している。なお、当該液晶表示パネルでの滴下量マージン(最適滴下量の範囲)200は、最適滴下量の±2.0%であり、245mg〜255mgの範囲となる。滴下量が245mg以下の範囲202では液晶量が不足し、いわゆる気泡が生じて不良パネルとなる。また、滴下量が255mgを超える範囲204では余分の液晶が周囲の額縁部分に押しやられ、額縁部分のセル厚の増加による表示むらが生じて不良パネルとなる。

【0026】図5は、液晶表示パネルの柱状スペーサの支柱高さ最適液晶量との関係を示している。図5において、横軸は支柱高さ(μm)を表し、縦軸は最適液晶量(mg)を表している。図5に示すように、支柱高さが5μmを中心に±0.2μmの範囲内ではばらつく。

最適液晶量は250mgを中心に±10mgの範囲内ではばらつく。

【0027】図4との比較から分かるように、1.5インチパネルの場合、セル厚が5μmであると、最適滴下量の範囲は、支柱高さが±0.1μmの範囲内にある場合に得られる。実際、支柱高さのばらつきは同一ロットであればほぼ±0.1μm以内に収まっている。ところが、成膜条件などにより異なるロット同士の場合には、±0.2μmのばらつきが生じ得る。また、1枚のガラス基板から複数のパネルを形成する多面取りの場合、ガラス基板上の各パネル形成領域に形成される柱状スペーサの支柱高さが各パネル形成領域間で±0.1μm程度相違することがあり得る。

【0028】支柱高さの相違に対する最適滴下量の範囲は例えば図6に示すようになる。図6の横軸は滴下量(mg)を表している。図6において、支柱高さが5μmの場合の最適滴下範囲210は、245mg〜255mgである。これは、図4に示した最適滴下量の範囲200と同一である。これに対し支柱高さが4.9μmの場合の最適滴下範囲212は240〜250mgである。また、支柱高さが5.1μmの場合の最適滴下範囲214は250〜260mgである。

【0029】液晶の滴下量が支柱高さ5μm用に設定しであるとして、実際に液晶滴下する基板の支柱高さが、図6に示すように4.9μmであったり5.1μmであったりすると次のような問題が生じる。すなわち、最適滴下範囲212の基板に最大許容滴下量の250mgを越える範囲(矢印216で示す)の液晶が滴下されると液晶過多が生じる。あるいは、最適滴下範囲214の基板に最小許容滴下量の250mgより少ない範囲(矢印218で示す)の液晶が滴下されると液晶不足が生じる。

【0030】このように、支柱高さに対して滴下量が2.0%以上違うと不良が発生する。換言すれば、支柱高さが0.1μm違うとすれば、5μmのセル厚に対し2%の狂いが生じる。セル厚が5μmであると仮定して液晶の滴下量を固定してしまうと、基板等の支柱高さのばらつきを吸収できるマージンが全くないためディスペンサ等の他の要素が原因で液晶滴下量がばらついたらパネル不良が生じてしまう。

【0031】そこで、本実施の形態では、図3を用いて説明した滴下注入工程において、柱状スペーサの支柱高さを予め測定し、測定値に基づいて液晶滴下量を制御できるようにしている。

【0032】図7は、支柱高さを測定する方法を例示している。図7は、1枚のガラス基板80から2枚の液晶表示パネル82を作製する2面取りの場合を示している。例えば柱状スペーサが形成された2枚のCF基板82を図示のようにA面、B面として、A面とB面のそれぞれ、複数箇所(図示例では数字1〜数字5の5箇所)

の支柱高さをレーザ変位計 84 で測定して平均値を求める。なお、CF 基板面は所定の配向処理等が既に施されている。

【0033】次に、配向処理後の TFT 基板側には熱併用型の UV シール剤を塗布する。次いで、図 7 に示した方法で予め測定された CF 基板側の支柱高さに基づいて、TFT 基板側に滴下する液晶の量を制御する。

【0034】液晶滴下には、図 8 に示すように、ディスペンサを 2 台用いる。一方のディスペンサ 90 は、図 2 で説明したものと同一であり、1 ショット当たり 5 mg の液晶を滴下するように調整されている。他方のディスペンサ 92 は、ディスペンサ 90 と同一構造を有しているが、マイクロゲージ 52 を調節して 1 ショット当たり 2 mg の液晶を滴下するように調整されている。

【0035】図 8 に示すように、TFT 基板を形成するガラス基板 94 も、CF 基板形成用のガラス基板 80 (図 7 参照) と同様に、2 枚の TFT 基板 96 を得る 2 面取りの構成になっている。各 TFT 基板形成する領域 82 には、外周囲に枠状に塗布した UV シール剤によりメインシール 98 が形成されている。

【0036】まず、UV シール剤 98 の枠内の TFT 基板 96 を形成する面上に、1 ショット 5 mg に調整したディスペンサ 90 を用い、予め測定した CF 基板側に配置した柱状スペーサの支柱高さの平均値に基づいて所定量の液晶 100 を滴下する。例えば CF 基板のできあがりの寸法測定 (抜き取り) で A 面が平均 5  $\mu\text{m}$ 、B 面が平均 5.1  $\mu\text{m}$  の支柱高さを有している場合を例にとって説明する。

【0037】A 面に対向する TFT 基板が形成される面では、標準としてディスペンサ 90 により 1 ショット 5 mg の液晶を 50 ショット滴下する。例えば基板等あるいは所定間隔での抜き取りにより柱状スペーサの支柱高さを測定し、0.1  $\mu\text{m}$  の増減ばらつきで 1 ショット増加、もしくは 1 ショット減の制御をする。

【0038】B 面に対向する TFT 基板が形成される面では、標準としてディスペンサ 90 により 1 ショット 5 mg の液晶を 51 ショット滴下する。例えば基板等あるいは所定間隔での抜き取りにより柱状スペーサの支柱高さを測定し、0.1  $\mu\text{m}$  の増減ばらつきで 1 ショット増加、もしくは 1 ショット減の制御をする。

【0039】ディスペンサ 90 は滴下量について  $\pm 1\%$  のばらつきを有しているので、滴下量マージン内で滴下するには、図 6 で説明した支柱高さ等の最適滴下範囲の中央部近くへ滴下量を制御しないと不良が発生する可能性がある。また、1 ショットの滴下量設定値が大きくて微細な調整に不具合が生じる場合がある。そのような場合には、滴下量の少ないディスペンサ 92 で調整分の液晶 101 を滴下して微調整する。

【0040】次いで、このようにして滴下量を制御したガラス基板同士を、図 3 (a) で説明したように真空

で貼り合わせる。大気解放時面内が真空に保たれているため、差圧でギャップ形成が完了する。その後、シール剤 98 に UV 光を照射して一次硬化し、次いでオープンにて熱硬化を行う。貼り合わせた 2 枚のガラス基板の各面の所定位置をスクライブして切断することにより、2 枚の液晶表示パネルが得られる。

【0041】なお、ディスペンサのショット数が、50 回と多いため滴下される液晶の総滴下量にばらつきがある可能性がある。したがって、(1) 必要な全重量または全体積に応じた液晶を予め定量後、全液晶を滴下する方法、または (2) パネルを重量計に設置して液晶をディスペンサで滴下しつつ、積算された重量の変化量をモニタして滴下量を決める方法を含めてもよい。

【0042】次に、図 9 乃至図 11 を用いて、本実施の形態による液晶表示装置の製造方法で用いるインラインプロセス装置の構成例について説明する。図 9 は、支柱高さ測定とシール描画を並行して行う場合の装置構成を示している。図 9 において、CF 基板と TFT 基板は、共に配向処理を終えて洗浄機 1250、122 に搬入されてそれぞれ洗浄される。洗浄された CF 基板は、支柱高さ測定装置 124 に搬送される。洗浄された TFT 基板は、シール描画装置 126 に搬送される。

【0043】支柱高さ測定装置 124 は、例えばレーザ変位計を備えている。CF 基板に形成された柱状スペーサの複数点の支柱高さが測定され、その平均値が支柱高さ測定結果として液晶滴下装置 128 に与えられる。一方、シール描画装置 126 は、図 2 に示したディスペンサと同様の構造・機能を有しており、UV シール剤を TFT 基板の外周囲に枠状に描画してメインシールを形成する。メインシールの形成された TFT 基板は、液晶滴下装置 128 に搬送される。

【0044】液晶滴下装置 128 は、図 2 に示したディスペンサを有し、CF 基板での支柱高さの測定結果に基づく所定量の液晶を TFT 基板のメインシール内に滴下する。次いで、CF 基板と TFT 基板は真空貼り合わせ装置 130 に搬送されて所定のセルギャップを保って貼り合わされ、UV 硬化装置 132 にて硬化処理を受けた後下流装置へ搬送される。

【0045】次に、図 10 を用いて本実施の形態による液晶表示装置の製造方法で用いるインラインプロセス装置の他の構成例について説明する。図 10 は、支柱高さ測定とシール描画を同一の基板でほぼ同時に行う場合の装置構成を示している。図 10 において、洗浄された CF 基板は、支柱高さ測定及びシール描画装置 125 に搬入され、支柱高さの測定とシール描画がほぼ同時に行われる。シール描画は、基板面の起伏をレーザ変位計で監視しながら行われるので、当該レーザ変位計を支柱高さの測定にも用いるようにしている。したがって、洗浄された TFT 基板は、シール描画されることなくそのまま液晶滴下装置 128 に搬入される。この場合には、CF

基板にシール描画が行われる。図10の構成によれば、TFT基板側のシール描画装置が省略できるので、装置の設置スペースを減らすことができる。

【0046】次に、図11を用いて本実施の形態による液晶表示装置の製造方法で用いるインラインプロセス装置のさらに他の構成例について説明する。図11は、支柱高さ測定と液晶滴下をほぼ同時に行う場合の装置構成を示している。図11において、洗浄されたCF基板は、支柱高さ測定及び液晶滴下装置129に搬送される。また、シール描画装置126でシール描画がなされたTFT基板も支柱高さ測定及び液晶滴下装置129に搬入される。

【0047】支柱高さ測定及び液晶滴下装置129は、ディスペンサに加え、支柱高測定用の小型のレーザ変位計が液晶滴下のXYステージに組み込まれている。したがって、支柱高さ測定及び液晶滴下装置129では、CF基板上の柱状スペースの支柱高さの測定値に基づく所定量の液晶をCF基板またはTFT基板に滴下する。図11の構成によっても、装置の設置スペースを減らすことができる。

【0048】以上の過程で作製された液晶表示パネルは、支柱高さに応じて液晶量が決定されている。そのため、液晶の不足によるいわゆる気泡や過多によるギャップ不良は全く発生しないことになるので、極めて安定した表示品質を保つことができるようになる。また、製作日が異なるCF基板を混在してプロセス上に流すことは、従来では不良の発生を意味していたが、本実施の形態によれば、その制約がなくなるだけでなく、同一ロット内での最適滴下量の変動や、多面取り用ガラス基板面内での最適滴下量の変動を全て吸収できるので、滴下注入法による液晶表示装置の量産に対応できるようになる。

【0049】本発明は、上記実施の形態に限らず種々の変形が可能である。たとえば、上記実施の形態では柱状スペースをCF基板側に設けているが、それに限らずTFT基板側に設けてもよく、また、CF基板とTFT基板の双方に設けるようにしてもよい。

【0050】また、セル厚を柱状スペースにより確保する例で説明したが、本発明はそれに限らず、片方基板にビーズを散布してセル厚を確保する方法にも同様に適用可能である。ビーズ散布の場合には、従来から他目的で測定しているビーズの散布密度を滴下量制御にフィードバックさせ、散布密度に基づいて所定量の液晶を滴下するようにすれば上記実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0051】

【発明の効果】以上の通り本発明によれば、液晶表示パネル毎に最適な液晶量を滴下できるので、いわゆる気泡や液晶過多によるギャップ不良をなくすることができ、安定した量産が可能となる。したがって、本発明によれば、

滴下注入プロセスによる不良を低減させて、現行の真空注入プロセス並みの歩留りを達成できるようになる。また、滴下注入法の適用による工程の簡略化によるコスト低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の製造方法で用いるCF基板の構成例を示す図である。

【図2】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の製造方法で用いるディスペンサの説明図である。

【図3】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の製造方法で用いる滴下注入法の説明図である。

【図4】最適滴下量の範囲と液晶量の過不足の説明図である。

【図5】支柱高さ最適液晶量との関係図である。

【図6】各種の支柱高さに対する最適滴下量の範囲の説明図である。

【図7】高さ測定の説明図である。

【図8】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の製造方法で用いる滴下注入法における滴下量制御の説明図である。

【図9】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の製造方法で用いるインラインプロセス装置の構成例を示す図である。

【図10】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の製造方法で用いるインラインプロセス装置の他の構成例を示す図である。

【図11】本発明の一実施の形態による液晶表示装置の製造方法で用いるインラインプロセス装置のさらに他の構成例を示す図である。

【符号の説明】

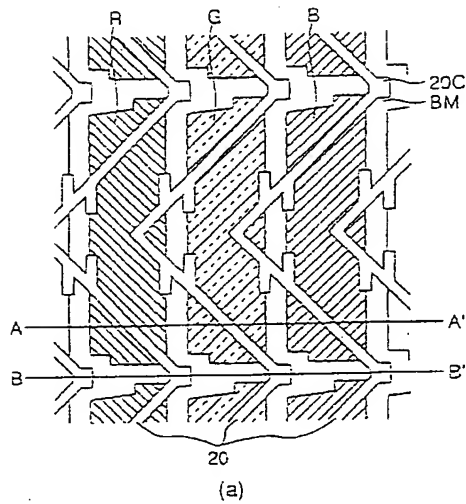
- 20 突起
- 20c 突起（支柱）
- 30 ディスペンサ
- 32 筐体
- 34 ピストン
- 36 ノズル
- 38 液晶収容器
- 40 供給管
- 42、44 空気流入口
- 46 隔壁
- 48 ポンプコントローラ
- 50 液晶
- 52 マイクロゲージ
- 60 アレイ基板（TFT基板）
- 62 液晶
- 64 UVシール剤
- 66 CF基板
- 68 移動方向
- 70 UV光源
- 72 UV光



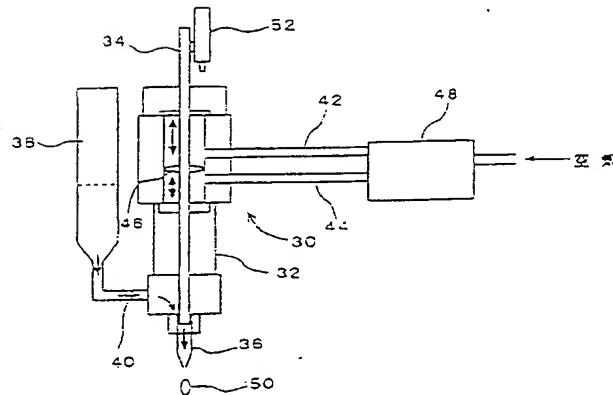
- 80 ガラス基板
- 82 パネル(CF基板)となる基板面
- 84 レーザ変位計
- 90、92 ディスペンサ
- 94 ガラス基板
- 96 TFT基板となる基板面
- 98 UVシール剤
- 100、101 液晶

- 120、122 洗浄機
- 124 支柱高さ測定装置
- 125 支柱高さ測定及びシール描画装置
- 126 シール描画装置
- 128 液晶滴下装置
- 129 支柱高さ測定及び液晶滴下装置
- 130 真空貼り合わせ装置
- 132 UV硬化装置

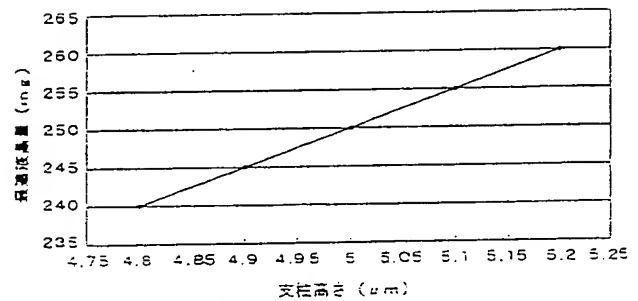
【図1】



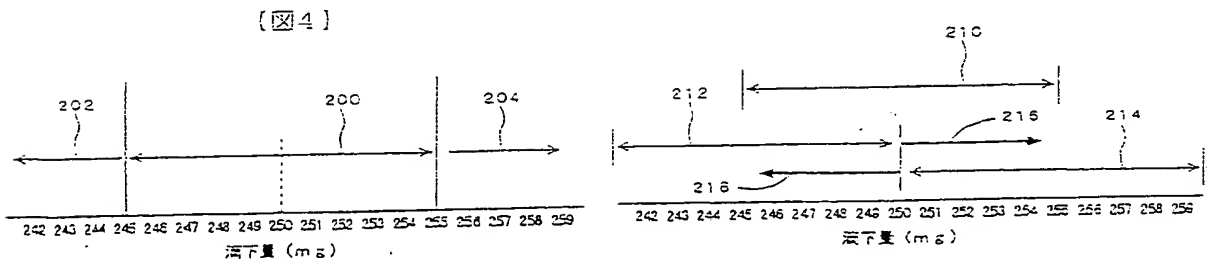
【図2】



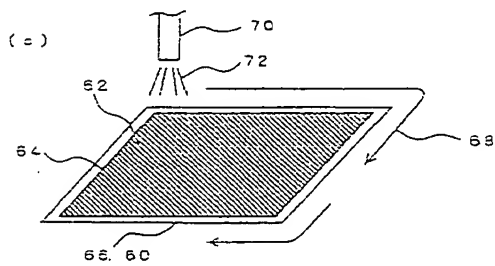
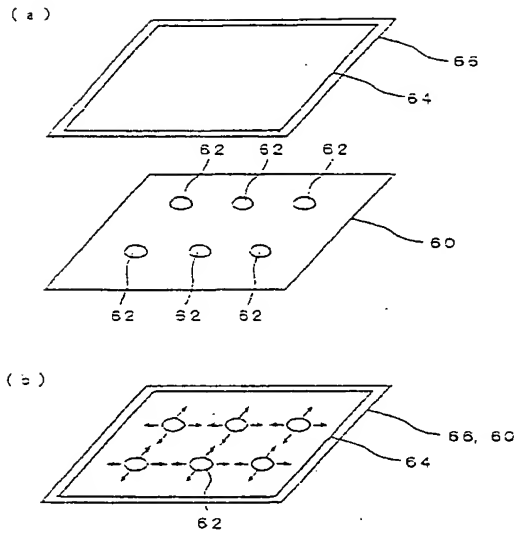
【図5】



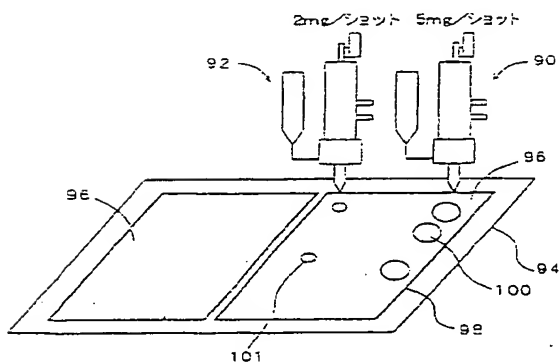
【図6】



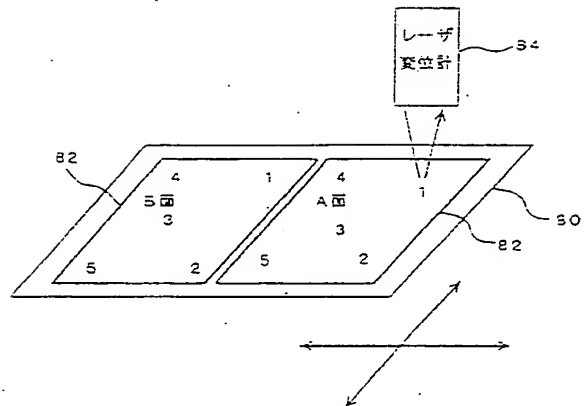
(圖3)



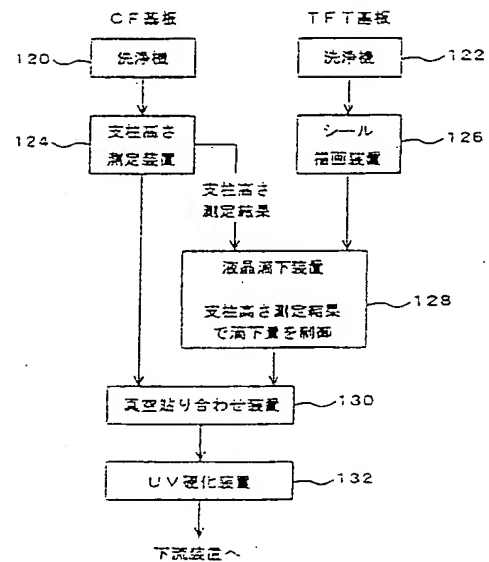
[ 図 8 ]



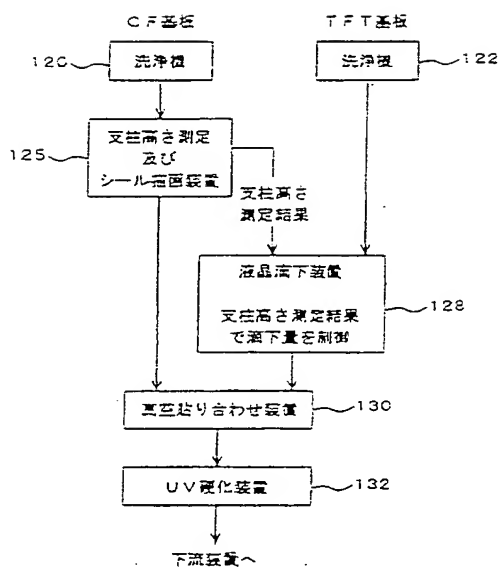
【圖7】



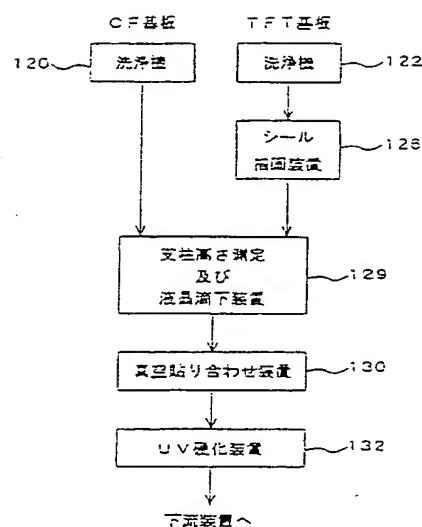
【圖9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 中山 徳道  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 井上 弘康  
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内  
Fターム(参考) 2H088 FA09 FA11 FA20 MA16 MA17  
2H089 NA22 NA32 NA33 NA42 NA44  
NA45 NA55 NA60 QA16

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】貼り合わせるべき基板同士をそれぞれ上下に保持して対向させ、位置決めを行うと共に間隔を狭めて、いずれかの基板に設けた接着剤により真空中で両基板を貼り合わせる基板組立装置において、

上面または下面に上記基板の何れか一方を脱着自在に固着させる単一のテーブルが真空チャンバ内に配置され、該真空チャンバ外に配置した複数のアクチュエータの各々から前記テーブルの側面部にXYの各方向に伸びたアームがあり、該各アームはXYの交差する他の方向の動きに対してテーブルの側面部においてスライドし得る端部を有し、前記テーブルは前記各アクチュエータの動作によりアームを介してXYおよびθの各方向に水平移動し得るようになっており、

さらに下面または上面に上記基板の他方を脱着自在に固着させる加圧板が前記真空チャンバ内に配置され、前記テーブルを前記各アクチュエータにより水平移動させて基板同士の位置決めを行い、次いで前記加圧板をテーブルの方向に移動させ、両基板の対向間隔を狭めて両基板を貼り合わせるように構成したことを特徴とする基板組立装置。

【請求項2】上記請求項1において、真空チャンバは上チャンバと下チャンバとで構成され、その上チャンバには前記加圧板またはテーブルが内蔵され、下チャンバには前記テーブルまたは加圧板が内蔵されていることを特徴とする基板組立装置。

【請求項3】上記請求項2において、上チャンバに内蔵された加圧板またはテーブルは上基板を真空吸着する手段と静電吸着する手段とを備えていることを特徴とする基板組立装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、貼り合わせるべき基板同士をそれぞれ上下に保持して対向させ、位置決めを行うと共に間隔を狭めて貼り合わせる基板組立装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示パネルの製造には、透明電極や薄膜トランジスタアレイを付けた2枚のガラス基板を数μm程度の極めて接近した間隔をもって接着剤（以下、シール剤ともいう）で貼り合わせ（以後、貼り合せ後の基板をセルと呼ぶ）、それによって形成される空間に液晶を封止する工程がある。

【0003】この液晶の封止を行うものとして、注入口を設けずにシール剤をクローズしたパターンに描画した下基板の上に液晶を滴下してにおいて、真空チャンバ中で上基板をピン上に保持して上基板を上記配置し、上基板を手動で位置決めしてから、ピンを下降させてシール剤を介して上下基板を接合させ、真空をリークすることによって接合時の差圧を利用して上下基板を加圧し

貼り合わせを行うものが特開平10-26763号公報で提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、上基板をピン上に保持して下基板に対する位置合わせを行うので、上基板の下面に設けられた透明電極や薄膜トランジスタアレイなどがピンで損傷する恐れがある。

【0005】そこで、下基板を位置決め用のXYθテーブル上に配置し、上基板は移動させないようにすることが考えられるが、従来のXYθテーブルはX、Y、θの各個別テーブルを多段重ねに設け、アクチュエータでそれぞれを駆動し、X、Y、θの各方向へ移動する構成となっており、このような構成では、XYθテーブルは垂直方向の寸法が大きくなるため、真空チャンバが大型化し、また、おじ穴やテーブル同士の連結部などの細かな隙間に入り込んだガスが抜けるのに時間がかかるため、真空チャンバ内が目標の真空度に到達するまでの時間が著しく遅くなるという問題がある。

【0006】それゆえ、本発明の目的は、真空チャンバ内において基板を損傷することなく高精度に位置合わせでき、速やかに貼り合わせることが可能な基板組立装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の特徴とするところは、貼り合わせるべき基板同士をそれぞれ上下に保持して対向させ、位置決めを行うと共に間隔を狭めて、いずれかの基板に設けた接着剤により真空中で両基板を貼り合わせる基板組立装置において、上面または下面に上記基板の何れか一方を脱着自在に固着させる単一のテーブルが真空チャンバ内に配置され、該真空チャンバ外に配置した複数のアクチュエータの各々から前記テーブルの側面部にXYの各方向に伸びたアームがあり、該各アームはXYの交差する他の方向の動きに対してはテーブルの側面部においてスライドし得る端部を有し、前記テーブルは前記各アクチュエータの動作によりアームを介してXYおよびθの各方向に水平移動し得るようになっており、さらに下面または上面に上記基板の他方を脱着自在に固着させる加圧板が前記真空チャンバ内に配置され、前記テーブルを前記各アクチュエータにより水平移動させて基板同士の位置決めを行い、次いで加圧板をテーブルの方向に移動させ、両基板の対向間隔を狭めて両基板を貼り合わせるように構成されていることにある。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図に基いて説明する。

【0009】図1乃至図4において、本発明になる基板組立装置は、液晶滴下部S1と基板貼合部S2から構成され、この両部分は架台2上に隣接して配置される。架台2の上方には基板貼合部S1を支持するアーム3が

ある。また、舞台2の上面には、Xステージ4が備えられている。Xステージ4は、駆動モータ5により、図面上で左右のX軸方向に、即ち、液晶滴下部S1と基板貼合部S2間を往來できるようになっている。Xステージ4の上には下チャンバ6が固定されている。下チャンバ6内にはボールベアリング7が敷いてあり、その上には単一（1段構成）のテーブル8が設置してある。テーブル8のX方向、すなわち、駆動モータ5に面した側面には、下チャンバ6の側面に固定された2個のアクチュエータ9から伸ばしたアームが取り付けられている。また、図示を省略したが、このアームと直角をなすY方向の側面には、同じく下チャンバ6の側面に固定された2個のアクチュエータ10から伸ばしたアームが取り付けられている。

【0010】図3はそれぞれのアクチュエータ9、10から伸びたアーム9aまたは10aとテーブル8のT字状レール8aの接続部分（端部）を示している。

【0011】テーブル8は方形であり、X、Y各方面におけるそれぞれ一方の側面部にT字状レール8aがあって、各アーム9a、10aの端部にローラ9b、10bがテーブル8とそれぞれの側面部におけるT字状レール8aの間に位置するようにとりつけてある。

【0012】従って、アクチュエータ10は不変で、アクチュエータ9がアーム9aをX方向に前後させてテーブル8をX方向に移動させようとする場合、アクチュエータ10に接続されたアーム10aのローラ10bが回転することによって、テーブル8とアーム10aはスライドするだけでアクチュエータ10の拘束を受けず、テーブル8をX方向に移動させることができる。また、逆の場合にはテーブル8をY方向に移動させることができる。さらに、アクチュエータ9、10の移動量を同時に適宜量だけ変えた場合、テーブル8をθ方向に回転させることができる。

【0013】よってテーブル8は、Xステージ4とは別に下チャンバ6内で自由にX、Yおよびθの各方向に移動させることができる。

【0014】テーブル8上には下基板1Aを搭載する吸着部11がある。

【0015】液晶滴下部S1は、テーブル8に保持された下基板1Aに所望量の液晶剤を滴下するためのディスペンサ13、これを上下移動させるためのZ軸ステージ14、それを駆動するモータ15、Z軸ステージ14とともにディスペンサ13をX軸ステージ4と直角に移動させるためのY軸ステージ16とこれを駆動するモータ17とで構成され、フレーム3に固定されている。

【0016】Xステージ4を駆動モータ5によりX方向に、ディスペンサ13を駆動モータ17によりY方向に移動させることにより、下基板1A上の任意の個所に所望量の液晶剤が滴下される。

【0017】液晶滴下部S1の下基板1Aを駆動保持したX

ステージ4は、基板貼合部S2の下部に駆動モータ5によって移動する。

【0018】基板貼合部S2では、上チャンバ21とその内部の加圧板27及び静電吸着板28とがそれぞれ独立して上下動できる構造になっている。即ち、上チャンバ21は、リニアブッシュと真空シールを内蔵したハウジング30を有しており、シャフト29をガイドとしてフレーム3に固定されたシリンダ22により上下のZ軸方向に移動する。

【0019】Xステージ4が基板貼合部S2に移動して上チャンバ21が下降すると、下チャンバ6の周りに配置してあるOリング44に上チャンバ21のフランジが接触し一体となり、この時真空チャンバ100として機能する状態になる。

【0020】ハウジング30は、上チャンバ21が下チャンバ6と真空チャンバ100を形成して変形しても、シャフト29に対し真空漏れを起こさないで上下動可能な真空シールを内蔵しているので、真空チャンバの変形がシャフト29に与える力を吸収することができ、シャフト29に固定され静電吸着板28を保持した加圧板27の変形がほぼ防止でき、後述するように静電吸着板28に保持された上基板1Bとテーブル8の吸着部11に保持された下基板1Aとの平行を保って貼り合せが可能となる。

【0021】23は真空バルブ、24は配管ホースで、図示していない真空源に接続され、これらは真空チャンバを減圧し真空にする時に使用される。また、25はガスバージバルブ、26はガステューブで、N<sub>2</sub>やクリーンドライエアー等の圧力源に接続され、これらは真空チャンバを大気圧に戻す時に使用される。

【0022】上基板1Bは静電吸着板28の下面に密着保持されるが、大気下においては上基板1Bは真空吸着で静電吸着板28に保持されるようになっている。即ち、41は真空吸着用継手、42は吸引チューブであり、図示していない真空源に接続され、静電吸着板28面には、それにつながる複数の吸引孔が設けられている。

【0023】尚、周りが大気の場合、静電吸着を併用してもよいし、静電吸着力が大きい場合は、真空吸着を不要としてもよい。

【0024】静電吸着板28はシャフト29で支持された加圧板27に取り付けられており、シャフト29はハウジング31に固定されている。ハウジング31はフレーム3に対してリニアガイド34で取り付けられ、静電吸着板28は上下動可能な構造になっている。その上下駆動はフレーム3とつながるフレーム35上にブラケット38で固定されたモータ40により行う。駆動の伝達にはボールねじ36とナットハウジング37で実行される。

【0025】ナットハウジング37は荷重計33を介して、フレーム31とつながり、その下部の静電吸着板2

8と一体で動作する。

【0026】従って、モータ40によってシャフト29が下降し、上基板1Bを保持した静電吸着板28が下降し、上基板1Bがテーブル8上の下基板1Aと密着して、加圧力を与えることのできる構造となっている。この場合、荷重計33は加圧力センサとして働き、逐次、フィードバックされた信号を基にモータ40を制御することで、上下基板1A、1Bに所望の加圧力を与えることが可能となっている。

【0027】下基板1Aは重力方向の搭載なので、図4に示すようにテーブル8の吸着部11に設けた位置決め部材81に押付ローラ82による水平方向での押付けによる位置決めで固定で十分であるが、貼り合わす直前の微小位置決めの際、上基板1Bが下基板1A上のシール剤や液晶剤と接触した影響で、下基板1Aがずれたり持ち上がる可能性があることや真空チャンバ100内が減圧され真空になる過程で下基板1Aとテーブル8の吸着部11との間に入り込んでいる空気が逃げて下基板1Aが跳りずれる可能性があるため、吸着部11に対しても静電吸着の機能を持たせると良い。そして、テーブル8に上下Z軸方向に移動できるピンを設けて接地しておく、基板貼り合わせ後のセルの帯電防止とテーブル8からのセル取り外しを容易に行なうことができる。

【0028】図4に示す60は、静電吸着板28が真空吸着をしていて真空チャンバが減圧され真空吸着力が消えて上基板1Bが落下するとき静電吸着板28の僅か下の位置で受け止める受止爪で、上基板1Bの2個の対角の位置にあって下方に伸びたシャフト59で釣り下げた形に支持されている。具体的には、シャフト59は上チャンバ21のハウジングを介して真空シールされて回転と上下移動が独立してできるようになっている。

【0029】次に、基板を吸着する静電吸着板28について説明する。

【0030】静電吸着板28は絶縁物の板であり、方形の凹部を2個有していて、各凹部に内蔵された平板電極を誘電体で覆ってその誘電体の主面が静電吸着板28の下面と同一平面になっている。埋め込まれた各平板電極はそれぞれ正負の直流電源に適宜なスイッチを介して接続されている。

【0031】従って、各平板電極に正あるいは負の電圧が印加されると、静電吸着板28の下面と同一平面になっている誘電体の主面に負あるいは正の電荷が誘起され、それら電荷によって上基板1Bの透明電極膜との間に発生するクーロン力で上基板1Bが静電吸着される。各平板電極に印加する電圧は同極でもよいしそれぞれ異なる双極でもよい。

【0032】次に、本基板組立装置で基板を貼り合わせる工程について説明する。

【0033】先ず、液晶滴下部S1において、テーブル8の吸着部11に上基板1Bを保持した治具を搭載し、

駆動モータ5でXステージ4を基板貼合部S2に移動させる。そこでモータ40によりシャフト29を介して加圧板27や静電吸着板28を降下させ、上基板1Bを真空吸着させてからモータ40で上昇させて、上基板1Bを待機状態とする。

【0034】Xステージ4は液晶滴下部S1に戻って、空になった治具が外され、テーブル8上に下基板1Aを搭載し、図4に示すように位置決め部材81と押付ローラ82による水平方向での押付けで、所望位置に固定保持させる。

【0035】図2には示していないが、Y軸ステージ14にはシール剤を吐出するディスペンサがあって、駆動モータ5で下基板1AをX方向に、シール剤ディスペンサをY方向に移動させつつシール剤を吐出させると、下基板1A上にクローズ（閉鎖）したパターンでシール剤を描画できる。

【0036】その後、ディスペンサ13から液晶剤を下基板1A上に滴下する。この場合、シール剤がダムとなって、滴下した液晶剤は流失しない。

【0037】次に、Xステージ4を基板貼合部S2に移動させ、シリンダ22で上チャンバ21を降下させ、そのフランジ部をリング44に当接させて、図1のように下チャンバ10と真空チャンバ100を形成させる。

【0038】そして、真空バルブ23を開放して真空チャンバ100内が減圧していく。

【0039】この減圧はテーブル8が単一構成であるため、従来の多段重ねで複雑な構成になっている細部から空気が染み出してくるような事はなく、速やかに所望の真空度に到達する。

【0040】この減圧時に上基板1Bは静電吸着板28に真空吸着された状態になっているので、減圧が進んでチャンバ内の真空化が進行していくと上基板1Bに作用していた真空吸着力は消えて行き、上基板1Bが自重で落下する。これを図4に示すように受止爪60で受け止めて、図5に示すように静電吸着板28の僅か下の位置に保持しておく。

【0041】真空チャンバ100内が充分真空になった時点で、静電吸着板28に電圧を印加して受止爪60の上の上基板1Bを静電吸着板28にクーロン力で吸引保持する。

【0042】この場合、既に真空になっているので、静電吸着板28と上基板1Bの間に空気が残るようなことは無いし、その空気が逃げるときに上基板1Bが跳ることもない。より重要なことは空気を介在させることなく、静電吸着板28に上基板1Bが密着していることである。そのため、誘起電荷で放電が発生することがない。

【0043】空気を残したまま放電を生じると空気が膨張し、上基板1Bを静電吸着板28から剥離させたり、上基板1B上のパターンを破壊することがある。本発

施形態によれば空気が存在しないので、そのような異常事故は発生しない。

【0044】その後、昇降アクチュエータでシャフト59を下降させ、次に、回転アクチュエータでシャフト59を回転させ、受止爪60が上下両基板1A、1Bの貼り合わせの邪魔にならぬようにしてから、モータ40で加圧板27を降下させ、荷重計33で加圧力を計測しつつモータ40を制御して上下両基板1A、1Bを所望間隔に貼り合わせる。

【0045】この場合、上基板1Bは静電吸着板28に密着していて中央部が垂れ下がっていることはないから、液晶剤中のスペーサに悪影響を与えたり、基板同士的位置合わせが不可能になることはない。また、上下両基板1A、1Bを平行に維持して加圧して貼り合わせるから、シール剤による接合部にリーク箇所を形成してしまう恐れはなく、液晶剤を上下両基板1A、1B間に密封できるとともに外気が侵入してボイドを形成し表示機能を阻害することもない。

【0046】上下両基板1A、1Bの位置合わせは、図5に示すように、上チャンバ21に設けた覗き窓21aからシャフト29に設けた画像認識カメラ32で上下両基板1A、1Bに設けられている位置合わせマークを読み取って画像処理により位置を計測し、テーブル8をアクチュエータ9、10により微動させて、高精度な位置合わせを行う。この場合、上下両基板1A、1Bは貼り合わせられる対向面が何物にも接触しないで保持されているので、損傷を受けないこの微動位置合わせにおいて、テーブル8は真空チャンバ100内にあり上下チャンバ6、21が移動することはないので、真空チャンバ100内の真空度を維持することができる。

【0047】貼り合わせが終了すると、真空バルブ23を締めてガスバージバルブ25を開き、真空チャンバ100内にN<sub>2</sub>やクリーンドライエアーを供給し、大気圧に戻してからガスバージバルブ25を閉じて、シリンダ22で上チャンバ21を上昇させ、Xステージ4を液晶滴下部S1に戻して、テーブル8からセルを外し次の貼り合わせに備える。

【0048】ここで、貼合後のセルは帯電している場合があるので、接地した除電バーに接触させたりイオン風を吹き当てるなどの除電処理をしてから、テーブル8からセルを外すと良い。テーブル8から外したセルは下流のUV光照射装置や加熱装置などでシール剤が硬化される。

【0049】以上の実施形態では、シール剤を吐出して液晶を滴下した後直ちに貼り合わせに移行するので、基板が塵埃を受けづらく生産歩留まりを向上できる。また、Xステージ4を上基板1Bの真空チャンバ100内への搬送に利用でき、装置の小型化が図られている。またさらに、Xステージ4を単一のステージとすることで、真空チャンバ100内の容積を減らすことができ、これによ

り目的の真空度に速やかに到達することができる。

【0050】本発明は以上説明した実施形態に限らず、以下の様に実施しても良い。

【0051】(1) 上基板1Bの静電吸着板28への供給は、Xステージ4に上下方向に伸縮可能な複数の受止爪(図4の受止爪60相当のもの)を設けておいて、Xステージ4が液晶滴下部S1にあるときにその複数の受止爪上に上基板1Bを載せて、Xステージ4を基板貼合部S2に移動させるようにしてもよい。

【0052】(2) ロボットハンドから直接静電吸着板28に吸引吸着させてもよい。

【0053】(3) 上記(1)で説明したXステージ4に設けた受止爪で、減圧が進む際に落下する上基板1Bを受け止めるようにしてもよい。

【0054】(4) 図4の受止爪60や上記(1)で説明したXステージ4に設けた受止爪で、上基板1Bが落下する前に上基板1Bを静電吸着板28に押し付けておいて、静電吸着板28に吸引吸着された状態から減圧を進めて、静電吸着に切替えてもよい。この場合、物理的に上基板1Bが静電吸着板28に密着しているということがないようにしておくことで、上基板1Bと静電吸着板28の間の空気を減圧とともに真空化することができる。

【0055】(5) 図4の受止爪60や上記(1)で説明したXステージ4に設けた受止爪で、上基板1Bを静電吸着板28から僅かに離れた位置に保持しておいて、真空吸着をしないで減圧を進める途中で静電吸着を行なってもよい。

【0056】(6) 図4では受止爪60により上基板1Bの2個の角部(対角を構成する2隅)を保持しているが、上基板1Bの4個の角部(4隅)を保持したり、上基板1Bの4辺あるいは長手方向の2辺または幅方向の2辺を適宜な手段で保持するようにしてもよい。

【0057】(7) アーム9a、10aとテーブル8との接続部分は、アーム9a、10aとテーブル8がアーム9a、10aの取り付け方向に対して直角に移動できれば良いので、アーム9a、10aに固定するローラ9b、10bの代りに、回転しなくても、テフロンなどの滑りやすいものを使ってもよい。

【0058】(8) テーブル8は下チャンバ6内で滑らせることができればよいので、テーブル8の下面にテフロン(登録商標)などを貼れば、ボールベアリングはなくてもよい。

【0059】(9) 図示の実施形態は、テーブル8を下チャンバ側とし、加圧板27を上チャンバ側とし、加圧板27を降下させて両基板を貼り合わせるものについて説明したが、その逆に、テーブル8を上チャンバ側とし、加圧板27を下チャンバ側とし、下基板を上基板に対して持ち上げるようにしてもよい。この場合、画像認識用のカメラは下チャンバ側とし、上チャンバ側のテーブル

8を微動させて位置合わせを行う。

【0060】(10)液晶表示パネルの製造だけでなく、その他の基板の貼り合わせに適用できる。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、真空チャンバ内において基板を損傷することなく高精度に位置合わせして、速やかに貼り合わせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す基板組立装置の概略図である。

【図2】図1に示した基板組立装置の真空チャンバを開放し上下各基板を貼り合わせのためにセットするときの状況を示す図である。

【図3】図1に示した基板組立装置のテーブルとこれを水平移動させるアームの構成を示す図である。

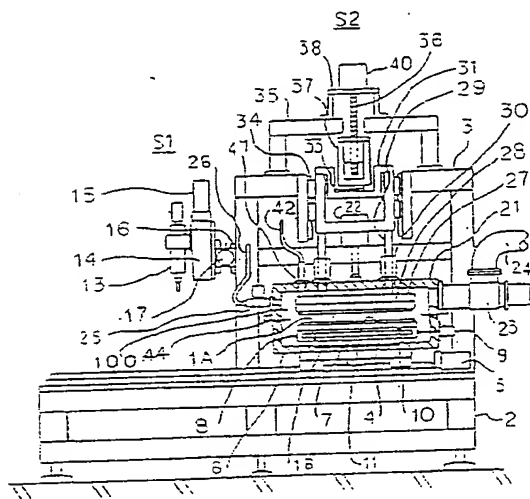
【図4】真空チャンバ内で上基板を受止爪上に保持した状況を示す斜視図である。

【図5】真空チャンバ内で上下基板の位置合わせを行う状況を示す要部断面図である。

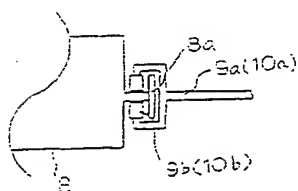
【符号の説明】

- S2 基板貼合部
- 1A 下基板
- 1B 上基板
- 6 下チャンバ
- 8 テーブル
- 8a T字状レール
- 9, 10 アクチュエータ
- 9a, 10a アーム
- 9b, 10b ローラ
- 21 上チャンバ
- 23 真空バルブ
- 27 加圧板
- 28 静電吸着板
- 100 真空チャンバ

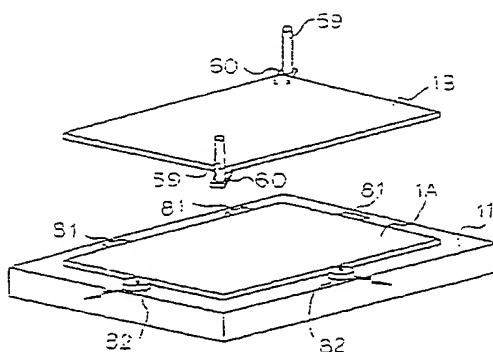
【図1】



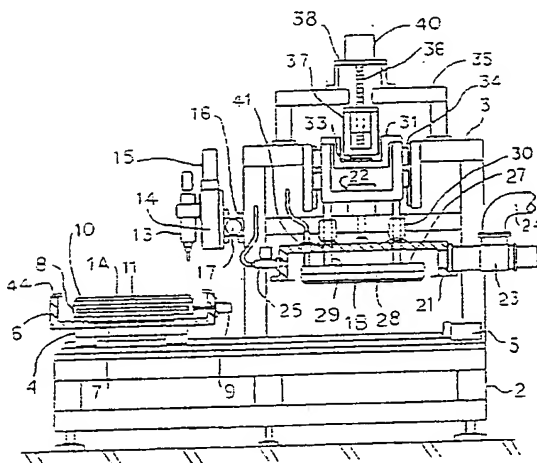
【図3】



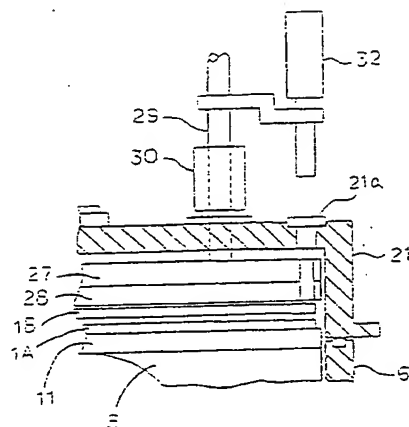
【図4】



【図2】



【図5】





フロントページの続き

(72)発明者 今泉 潔  
茨城県電ヶ崎市向陽台5丁目2番 日立テ  
クノエンジニアリング株式会社開発研究所  
内

(72)発明者 平井 明  
茨城県電ヶ崎市向陽台5丁目2番 日立テ  
クノエンジニアリング株式会社開発研究所  
内

Fターム(参考) 2H088 FA01 FA16 FA24 FA30 HA01  
MA20

2H090 JB02 JC12

5G435 AA17 BB12 CC09 KK05 KK10